

Valve arrangement for the control of a recirculated exhaust gas flow

Publication number: EP0994247 (A2)

Publication date: 2000-04-19

Inventor(s): FRANK KARL-MICHAEL [DE]; ZIMMERMANN FRANK [DE];
COENDERS MARTIN [DE]

Applicant(s): VOLKSWAGEN AG [DE]

Classification:


- international: *F02M25/07; F02M25/07; (IPC1-7): F02M25/07*


- European: F02M25/07P6C2V; F02M25/07V4B4; F02M25/07V4M


Application number: EP19990101651 19990205

Priority number(s): DE19981012702 19980323


Also published as:

 EP0994247 (A3)

 EP0994247 (B1)

 DE19812702 (A1)

Cited documents:

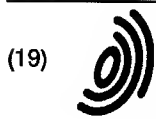
 EP0489263 (A2)

Abstract not available for EP 0994247 (A2)

Abstract of corresponding document: **DE 19812702 (A1)**

The valve device has two valve seats (12,13), each associated with a valve closure element (16), operated by a common operating mechanism (17) via a setting element (21). The valve closure elements are biased in the closure direction by springs (28,29) and the gas pressure of the exhaust gas flow.

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 994 247 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.04.2000 Patentblatt 2000/16

(51) Int. Cl.⁷: **F02M 25/07**

(21) Anmeldenummer: 99101651.0

(22) Anmeldetag: 05.02.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

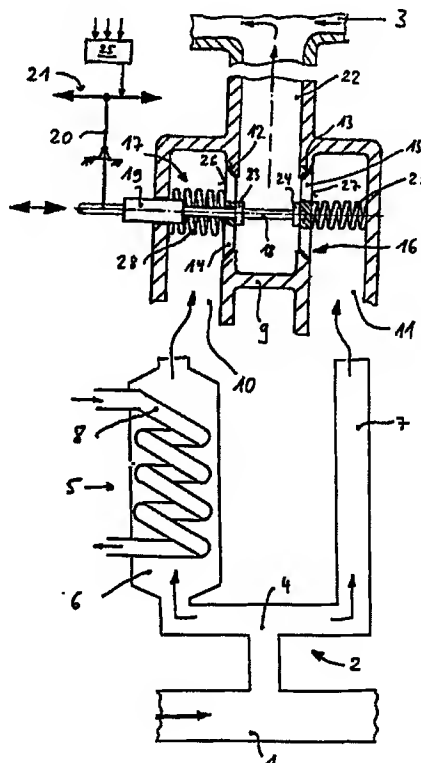
(72) Erfinder:
• Frank, Karl-Michael
38159 Vechelde (DE)
• Zimmermann, Frank
73730 Esslingen 21 (DE)
• Coenders, Martin
38302 Wolfenbüttel (DE)

(30) Priorität: 23.03.1998 DE 19812702

(71) Anmelder:
Volkswagen Aktiengesellschaft
38436 Wolfsburg (DE)

(54) **Ventilanordnung zur Steuerung eines rückgeführten Abgasstromes**

(57) Erfindungsgemäß wird zur Steuerung eines extern rückgeführten Abgasstromes an einer Brennkraftmaschine ein Doppelsitzventil vorgeschlagen, welches zwei Ventilsitzen (12, 13) zugeordnete Verschlussglieder (16) an einer gemeinsamen Betätigungsstange (18) eines Betätigungsmechanismus (17) aufweist. Mittels eines einzigen Stellorganes (21) kann mit der Ventilanordnung die Abgasrückführung vollständig gesperrt werden oder Abgas wird über einen einen Abgaskühler (5) aufweisenden Strömungspfad (10) einer Luftleitung (3) zugeführt oder rückgeführtes Abgas wird unter Umgehung des Abgaskühlers (5) über einen Bypass (7) der Luftleitung (3) zugeführt.



EP 0 994 247 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Ventilanordnung zur Steuerung eines extern rückgeführten Abgasstromes an einer Brennkraftmaschine gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

[0002] Gattungsgemäße Ventilanordnungen sind bekannt beispielsweise aus WO 96/30635 und US 5.205.265 A.

Aus WO 96/30635 sind mehrere schematische Anordnungen einer Brennkraftmaschine mit einer Abgasanlage und einem Abgaskühler bekannt, wobei aus dem Abgasstrang eine Abgasrückführleitung abzweigt, welche ihrerseits eine Y-förmige Verzweigung aufweist. In einem Zweig dieser Verzweigung ist ein Abgaskühler eingesetzt, während der andere Zweig einen Bypass für diesen Abgaskühler darstellt. Stromab des Abgaskühlers werden diese beiden verzweigten Wege erneut zusammengeführt, um entsprechend gekühltes oder ungekühltes, rückgeführtes Abgas in eine Luftansaugleitung der Brennkraftmaschine einzuleiten. Diese Zusammenführung weist entweder ein oder zwei von einer elektronischen Kontrolleinrichtung beherrschte, nur schematisch gezeigte Ventile auf.

[0003] Die US 5.205.265 zeigt eine vergleichbare Anordnung mit einem Abzweig stromab eines Katalysators in einer Abgasanlage, wobei zunächst ein erstes Ventil den über diesen Abzweig rückgeführten Abgasstrom entweder über einen EGR-Kühler und anschließend über einen Abgasfilter leitet oder einen Bypass zu diesem EGR-Kühler schaltet.

[0004] Des weiteren ist aus der gattungsfremden Deutschen Patentschrift DE-621 945 ein Leerlaufmengenregler für eine Brennkraftmaschine derart bekannt, daß in eine Gemisch zuführende Leitung zwei sich gegenüberliegende Ventilsitze eingearbeitet sind, auf welchen Ventilteller aufliegen. Diese beiden Ventilteller sind auf einer gemeinsamen Stange angeordnet. Bei geschlossener Drosselklappe und daher in der Gemischleitung herrschendem Unterdruck wirkt der atmosphärische Umgebungsdruck auf einen der Ventilteller im Öffnungssinne und öffnet diesen gegen eine dem anderen Ventilteller zugeordnete Feder um eine den Leerlauf sicherstellende Frischluftzufuhr zu gewährleisten. In dieser Anordnung sind beide Ventilteller fest auf der Verbindungsstange angeordnet und die Öffnungsbewegung beider Ventilteller erfolgt immer gemeinsam durch eine auf einen der Ventilteller wirkende Druckdifferenz.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Ventilanordnung bereitzustellen, welche es in konstruktiv einfacher Ausführung ermöglicht, einen extern rückgeführten Abgasstrom wahlweise über einen Abgaskühler oder über eine diesen umgehende Leitung zu führen.

[0006] Die Lösung dieser Aufgabe gelingt mit den Merkmalen des Patentanspruches 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen

Ansprüchen angegeben.

[0007] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß die Ventilanordnung zwei Ventilsitze aufweist, denen jeweils ein Verschlußglied, vorzugsweise als kreisrunder Ventilteller ausgebildet, zugeordnet ist, wobei beide Verschlußglieder von einem gemeinsamen Betätigungsmechanismus betätigbar sind und diese in Richtung ihrer Schließstellung sowohl elastisch vorgespannt sind als auch vom Abgasdruck des Abgasstromes beaufschlagt sind.

[0008] Vorteilhafterweise ist durch die erfindungsgemäße Ventilanordnung ein Doppelsitzventil bereitgestellt, welches von einem gemeinsamen Betätigungsmechanismus betätigbar entweder den gekühlten oder den ungekühlten, rückgeführten Abgasstrom freigeben kann, wobei die die Verschlußglieder fest auf ihren Ventilsitz zur Anlage bringenden elastischen Mittel durch die Unterstützung des gleichwirkenden Abgasdruckes vergleichsweise gering dimensioniert werden und konstruktiv einfach ausfallen können.

[0009] Vorzugsweise sind die Verschlußglieder als kreisrunde Ventilteller ausgebildet auf einer gemeinsamen, von einem Stellorgan betätigbaren Betätigungsstange des Betätigungsmechanismus angeordnet. Diese Betätigungsstange kann bevorzugt eines der beiden Verschlußglieder zentral durchsetzen. Bevorzugt ist eines der beiden Verschlußglieder beweglich auf der Betätigungsstange angeordnet.

[0010] Weiterhin wird das Stellorgan bevorzugt von einem der Brennkraftmaschine zugeordneten elektronischen Steuergerät in Abhängigkeit von mehreren Sensorsignalen angesteuert, so daß eine emissionsarme Betriebsweise der Brennkraftmaschine sichergestellt ist.

[0011] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform wird durch entsprechende Ansteuerung des Stellorganes zusätzlich die rückgeführte Abgasmenge geregelt.

[0012] Für eine besonders einfache bauliche Ausführung ist es bevorzugt vorgesehen, daß innerhalb eines gemeinsamen Gehäuses abströmseitig von zwei Strömungspfaden die Ventilsitze angeordnet sind, wobei stromab dieser Ventilsitze ein gemeinsamer Ausströmpfad vorgesehen ist.

[0013] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen und dem nachfolgend anhand einer Zeichnung näher erläuterten Ausführungsbeispiel.

[0014] Die Zeichnung zeigt an ihrem unteren Rand eine Abgasleitung 1 einer nicht gezeigten Brennkraftmaschine, von welcher eine insgesamt mit 2 bezeichnete Rückführleitung zur externen Rückführung eines Teiles des Abgasstromes in eine am oberen Bildrand zu erkennende, Verbrennungsluft zuführende Luftleitung 3 abzweigt.

Die Rückführleitung 2 verzweigt in einer Gabelung 4 in einen einen Abgaskühler 5 aufweisenden Leitungsab-

schnitt 6 und in einen parallel dazu angeordneten, als Bypass für den Abgaskühler 5 wirkenden Leitungsabschnitt 7.

Der Abgaskühler 5 kann beispielsweise eine von Kühlwasser durchströmte Kühlschlange 8 aufweisen.

[0015] Die Leitungsabschnitte 6 und 7 sind abschnittsweise in einem die erfindungsgemäße Ventilanordnung aufweisenden Gehäuse 9 ausgebildet. Dieses weist einen kanalartigen Strömungspfad 10 für den über den Abgaskühler 5 strömenden Abgasstrom und hiervon getrennt einen weiteren, kanalartigen Strömungspfad 11 für den über den Bypass (Leitungsabschnitt 7) strömenden Abgasstrom auf.

Abströmseitig münden beide Strömungspfade 10 und 11 in je einen gehäuseseitigen Ventilsitz 12 und 13, welche von als kreisrunde Ventilteller 14 und 15 ausgebildeten Verschlussgliedern 16 beherrscht sind.

[0016] Der eine Ventilteller 14 wird zentral von einer einen Teil eines Betätigungsmechanismus 17 bildenden Betätigungsstange 18 durchsetzt und ist auf dieser gleitverschieblich gelagert. Die Betätigungsstange 18 ist in einer Führungsbuchse 19 im Gehäuse 9 gelagert. An dieser Führungsbuchse 19 greift ein stark schematisiert gezeichneter Hebelmechanismus 20 an, welcher endseitig ein doppelseitig wirkendes Stellorgan 21 aufweist. Dieses Stellorgan 21 wird unter Zwischenschaltung eines nicht gezeigten Wandlers von einem elektronischen Steuergerät 25 angesteuert, welches seinerseits das Motorsteuergerät der Brennkraftmaschine ist und eine Mehrzahl von Sensorsignalen aufnimmt und noch weitere, nicht gezeigte Komponenten der Brennkraftmaschine steuert bzw. regelt.

[0017] Bei geöffneten Ventilsitzen 12 bzw. 13 stehen die Strömungspfade 10, 11 mit einem in die Luftleitung 3 mündenden Ausströmpfad 22 in Verbindung. Auf der diesem Ausströmpfad 22 zugewandten Seite der Ventilteller 14 und 15 weist die Betätigungsstange 18 jeweils einen Bund 23 bzw. 24 auf, der auf das jeweils zugeordnete Verschlussglied 16 in dessen Öffnungsrichtung wirkt. Auf die zu diesen Bündeln 23, 24 abgewandte liegende Seite 26, 27 der Ventilteller 14, 15 wirken als Druckfedern 28, 29 ausgebildete elastische Vorspannmittel, welche sich anderenfalls jeweils im Gehäuse 9 abstützen und die Verschlussglieder 16 in Schließrichtung beaufschlagen.

[0018] Soll im Betrieb der Brennkraftmaschine beispielsweise im betriebswarmen Zustand und bei vergleichsweise hoher Last kein Abgas rückgeführt werden, so befindet sich die Ventilanordnung in der zeichnungsgemäßen Stellung, das heißt die Rückführung 2 ist durch Anlage der beiden Ventilteller 14 und 15 auf den ihnen zugeordneten Sitzen 12 und 13 gesperrt. Sowohl der über den Strömungsweg mit den Bezugszeichen 1, 4, 7 und 11 als auch der über den Strömungsweg 1, 4, 6 und 10 an dem Doppelstizventil anliegende Abgasdruck wirkt auf die Seiten 16 bzw. 17, sodaß die Ventilteller 14 und 15 dadurch in ihre Schließstellung beaufschlagt sind.

[0019] Soll beispielsweise nach einem Kaltstart der Brennkraftmaschine zur Emissionsverringerung Abgas rückgeführt werden, so ist eine Kühlung dieses Abgases zunächst unerwünscht und das Stellorgan 21 verschiebt die Betätigungsstange 18 nach rechts, wodurch diese über den mittels des Bundes 24 bereitgestellten Formschluß am Ventilteller 15 angreift und diesen von seinem Ventilsitz 13 abhebt. Hierbei wird zugleich die Druckfeder 29 zusammengedrückt. Die Abgasrückführate ist hierbei über den Stellweg des Stellorgans 21 einstellbar, das heißt letztendlich über die zwischen Ventilteller 15 und Ventilsitz 13 wirksame Querschnittsfläche.

[0020] Ist aus Emissionsgründen eine Kühlung der rückgeführten Abgasmenge von Vorteil, so wird über das Steuergerät 25 das Stellorgan 21 in eine weitere Stellung derart verschoben, daß die Betätigungsstange 18 nach links verschoben wird, wodurch der Bund 23 formschlüssig am Ventilteller 14 angreift und diesen von seinem Ventilsitz 12 abhebt, wobei zugleich Bund 24 den Formschluß aufhebend vom Ventilteller 15 abhebt. Wird also gekühltes oder ungekühltes Abgas in die Luftleitung 3 zurückgeführt, gelangt dieses entweder über Strömungspfad 10 oder Strömungspfad 11 in den stromab der Ventilteller 14 und 15 angeordneten Ausströmpfad 22 im Gehäuse 9.

[0021] Das Stellorgan 21 kann als doppelseitig wirkende Pneumatikdose oder als elektrischer Stellmotor oder als Magnetstellwerk oder beispielsweise als doppelseitig wirkender Hydraulikkolben oder andersartig ausgebildet sein.

[0022] Vorteilhafterweise sind innenliegende Gehäusewandungen 30 und 31 im Bereich der Ventilsitze 12 und 13 plan ausgebildet, so daß diese in vergleichsweise einfacher Art und Weise bereitgestellt werden können. Selbstverständlich ist in Abweichung der Zeichnungsfigur eine andersartige Ausbildung der Ventilsitze 12 und 13 möglich, beispielsweise durch plane Anlage der Ventilteller 14 und 15 an den Gehäusewandungen 30 und 31.

[0023] Vorteilhafterweise werden die Verschlussglieder 16 durch den Abgasdruck in ihrer Schließstellung gehalten, sodaß die die elastische Vorspannung aufbringenden Federn 28 und 29 entsprechend gering dimensioniert werden können.

Bei einer Öffnungsbewegung des rechtsliegenden Ventiltellers 15 bleibt die linksliegende Feder 28 unberührt, sodaß lediglich die geringe Schließkraft der Feder 29 durch den Betätigungsmechanismus 17 zu überwinden ist. Analog sind die Verhältnisse bei einer Öffnungsbewegung des linksliegenden Ventiltellers 14.

Patentansprüche

1. Ventilanordnung zur Steuerung eines extern rückgeführten Abgasstromes an einer Brennkraftmaschine, mit einem in einer Rückführleitung (2) angeordneten Abgaskühler (5), welcher mittels der

- Ventilanordnung wahlweise umgangen werden kann, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilanordnung zwei Ventilsitze (12, 13) aufweist, denen jeweils ein Verschlußglied (16) zugeordnet ist, welche von einem gemeinsamen Betätigungsmechanismus (17) über ein Stellorgan (21) betätigbar sind, wobei diese Verschlußglieder (16) in ihre Schließstellung sowohl elastisch vorgespannt als auch durch Abgasdruck des Abgasstromes belastet sind.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschlußglieder (16) als kreisrunde Ventilteller (14, 15) ausgebildet an einer gemeinsamen Betätigungsstange (18) angeordnet sind.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilanordnung in einem gemeinsamen Gehäuse (9) angeordnet ist, welches einen Strömungspfad (10) für den über den Abgaskühler (5) strömenden Abgasstrom und davon getrennt einen Strömungspfad (11) für den den Abgaskühler (5) umgehenden Abgasstrom aufweist, wobei beide Strömungspfade (10, 11) abströmseitig von den Verschlußgliedern (16) beherrscht sind und in einen gemeinsamen Ausströmpfad (22) münden.
4. Anordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellorgan (21) von einem elektronischen Steuergerät (25) in Abhängigkeit von Sensorsignalen angesteuert den Betätigungsmechanismus (17) in eine von zwei zueinander entgegengesetzte Betätigungsrichtungen verschiebt.
5. Anordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Betätigungsmechanismus (17) vom Stellorgan (21) in zumindest eine die Rückführung von Abgas sperrende Stellung bewegbar ist, in welcher beide Verschlußglieder (16) auf ihren Ventilsitzen (12, 13) aufliegen, sowie jeweils in mindestens eine den über den Abgaskühler (5) geleiteten Abgasstrom rückführende Stellung oder eine den Abgaskühler (5) umgehende Stellung.
6. Anordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschlußglieder (16) in beliebige, die rückgeführte Abgasmenge regelnde Stellungen bewegbar sind.
7. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungsstange (18) eines der Verschlußglieder (16) gleitverschieblich durchsetzt und mit einem Bund (23) formschlüssig am Ventilteller (14) in dessen Öffnungsrichtung angreift, und die elastische Vorspannung auf die diesem Bund (23) gegenüberliegende Fläche (26) des Ventiltellers (14) in dessen Schließrichtung wirkt.
8. Anordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß dem das eine Verschlußglied (16) durchsetzenden Teil der Betätigungsstange (18) ein weiterer Bund (24) zugeordnet ist, welcher in Öffnungsrichtung des anderen Verschlußgliedes (16) formschlüssig an diesem anliegt.
9. Anordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die elastische Vorspannung auf eine diesem Bund (24) gegenüberliegende Fläche (27) dieses anderen Verschlußgliedes (16) in dessen Schließrichtung wirkt.
10. Anordnung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß jedem Verschlußglied (16) eine eigene, dessen Öffnungsbewegung entgegenwirkende Feder (28, 29) zugeordnet ist.

